

DIALOG(F) File 351:Derwent EPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009582451 **Image available**

WPI Acc No: 1993-275997/199335

Related WPI Acc No: 1993-275998

XRPX Acc No: N94-225162

Alignment method for semiconductor aligner - adding predetermined number of video signals by operating electronic shutter of image-sensing device in sync. with pulsed light NoAbstract

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: IWANAGA T

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 5190421	A	19930730	JP 9226011	A	19920117	199335 B
US 5347118	A	19940913	US 932428	A	19930108	199436
			US 93155538	A	19931122	

Priority Applications (No Type Date): JP 9226011 A 19920117; JP 9226085 A 19920117

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 5190421	A		7	H01L-021/027	
US 5347118	A		21	G01J-001/32	Cont of application US 932428

Abstract (Basic): JP 5190421 A
Dwg.1/6

Title Terms: ALIGN; METHOD; SEMICONDUCTOR; ALIGN; ADD; PREDETERMINED;
NUMBER; VIDEO; SIGNAL; OPERATE; ELECTRONIC; SHUTTER; IMAGE; SENSE; DEVICE
; SYNCHRONOUS; PULSE; LIGHT; NOABSTRACT

Derwent Class: P84; S02; U11

International Patent Class (Main): G01J-001/32; H01L-021/027

International Patent Class (Additional): G03F-009/00

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-A03B4; U11-C04B2; U11-C04A6; U11-C04E1



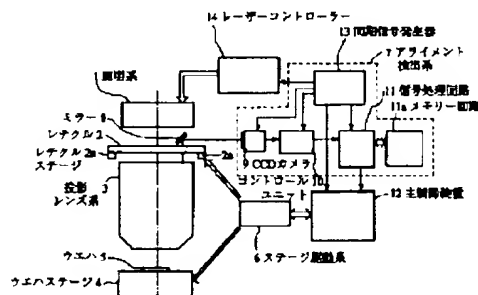
04198721 **Image available**
ALIGNMENT METHOD OF SUBSTRATE

PUB. NO.: 05-190421 JP 5190421 A]
PUBLISHED: July 30, 1993 (19930730)
INVENTOR(s): IWANAGA TAKEHIKO
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 04-026011 [JP 9226011]
FILED: January 17, 1992 (19920117)
INTL CLASS: [5] H01L-021/027; G03F-009/00
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.1 (PRECISION
INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography)
JAPIO KEYWORD: F002 (LASERS); F098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer
Elements, CCD & BBD)
JOURNAL: Section: E, Section No. 1458, Vol. 17, No. 613, Pg. 22,
November 11, 1993 (19931111)

ABSTRACT

PURPOSE: To eliminate the speckle of a video signal for alignment use and to eliminate an irregularity in the intensity of irradiation in an alignment operation which uses a beam of pulsed light as a beam of irradiation light.

CONSTITUTION: A reticle 2 and an alignment mark on a wafer 5 are irradiated with a beam of pulsed laser light from an irradiation system 1; beams of reflected light are made incident on a CCD camera 9 by using a mirror 8. An electronic shutter at the CCD camera 9 is controlled in such a way that it is opened only when the beam of pulsed laser light is emitted. Video signals obtained by using the CCD camera 9 are stored in a memory circuit 11a at a signal processing circuit 11; the image of the alignment mark is obtained by the prescribed number of video signals stored in the memory circuit 11; and the relative dislocation between the wafer 5 and the reticle 2 is detected by using the images. A reticle stage 2a and a wafer stage 4 are moved by means of a main control device 12 and a drive stage system 6; the dislocation is eliminated.





(11) 特許出願公開番号

(43) 公開日 平成5年(1993)7月30日

技術表示箇所

3 1 1 M

(74) 代理人 弁理士 阪本 善朗

—135—

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パルス光によって照射された基板の位置合わせマークからの反射光を受光する撮像手段の映像信号によって前記基板の位置ずれを検出する工程と、検出された前記位置ずれに基づいて前記基板を移動させる工程とからなる基板の位置合わせ方法において、前記撮像手段が前記パルス光の発光と同期して電子シャッターを開くことにより断続的な映像信号を発生し、メモリ手段によって前記映像信号を所定数記憶して加算することにより、前記位置合わせマークの位置を検出し、所定の基準位置と比較することによって、前記位置ずれを検出することを特徴とする基板の位置合わせ方法。

【請求項2】 映像信号に、撮像手段に対して相対的に移動することのない加算基準マークの映像信号が附加され、加算時の誤差を、前記加算基準マークの映像信号によって補正することを特徴とする請求項1記載の基板の位置合わせ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体露光装置において、パルス光を照明光としてウエハ等の基板の位置合わせを行う基板の位置合わせ方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体ウエハ等基板の焼付け装置の分野では、回路パターンの微細化、ウエハの大型化等により、昨今はステップアンドリピート方式の投影露光装置（以下、「ステップ」と呼ぶ）が主流になってきている。そして、このステップに代表される露光装置におけるレチクルとウエハ等の基板の位置合わせ（以下、「アライメント」という）については、さまざまな方式が案

出され実施されている。

【0003】 従来においては、TTL方式の場合、レチクル上からアライメント用照明光源（例えばレーザー光）を照射し、レチクルマークとウエハマークからの反射光を光電検出部で検出し、この検出信号、例えば映像信号からマークパターンの中心を求めることによりウエハとレチクルの相対位置ずれを検出していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来の方法によれば、アライメント用照明光がパルスレーザー等のパルス光である場合には、前述の映像信号にスペckルが生じてしまい正確な計測が不可能となる。以下、その詳細を述べる。

【0005】 前述のTTL方式においては、一般に露光光と同一光源よりアライメント用照明光を得ている。エキシマレーザーを露光光源として用いたエキシマレーザーステップにおいて、このTTL方式のアライメントでアライメント用照明光をエキシマレーザー照明系より得た場合について述べる。

【0006】 レーザー光は空間的コヒーレンスが高くこ

のままウエハ等に照射したのではスペckルや干渉縞が発生してしまう。このために、ビームを振動させたり回転拡散板によりスペckル・干渉縞の位相をパルス毎に変化させ、このパルスを複数回照射することにより積算効果によってスペckル・干渉縞の影響をなくしている。ウエハ露光の場合、干渉縞、スペckルを取り除くために数十～数百パルスが必要となる。

【0007】 ところが、アライメントの場合は、反射光の光電検出部の検出タイミングおよび取り込み時間が問題となってくる。例えば上記光電検出部にNTSC準拠のCCDカメラ等の撮像手段を用いた場合を考えると一面での露光（蓄積）時間は、フィールド蓄積の場合、1/60秒、フレーム蓄積の場合1/30秒である。今、エキシマレーザーのパルスレートを2000Hzとすると、この蓄積時間中に照射されるパルス数はフィールド蓄積の場合で約3パルス、フレーム蓄積の場合6～7パルスとなり、これでは干渉縞・スペckルを十分に

取り除くことが出来ない。

【0008】 図5は、NTSC準拠フレーム蓄積CCDカメラを用いた場合の従来の検出のタイムチャートを示したものである。STは計測スタート信号で、映像信号の取り込みは次のVD信号より開始される。VDは垂直同期信号、LSはレーザー出力パルスで各フィールド内において均一な光量となるように照射される。IMはCCDカメラからコントロールユニットを通して出力される映像信号を取り込んだメモリーの内容を示したものである。この図でもわかるように従来の方法では、1枚の画像を得るのに数パルス（本タイムチャートでは6パルス）のレーザー出力パルスで照明されるに過ぎず、これではレーザー光の持つ高空間コヒーレンシーのために生じるスペckル、干渉縞のない画像を得ることが出来ない。

【0009】 これを解決するために、CCDカメラを1/30秒以上の露光時間で動作させる長時間露光動作でアライメントを行なうという方法がある。

【0010】 図6は、CCDカメラを1/30秒以上の露光時間で動作させる長時間露光モードで動作させた場合のタイムチャートである。STで計測スタート、ストップの制御を行なっている。これによりレーザー出力パルスの数十パルスで照明されたスペckル、干渉縞のない画像を得ることが出来る。

【0011】 しかし、この場合長時間露光を行なうためにCCDの暗電流の影響でバックグラウンドノイズが増加してしまい得られる画像はS/N比の悪いものとなっており、良好な計測精度を得ることが出来ない。

【0012】 本発明は、上記従来の技術の有する問題点を鑑みてなされたものであり、パルス光を照射光とするウエハ等基板の位置合わせにおいて、スペckルおよび照度むらのない位置合わせマークの画像を得ることによって、前記基板の位置合わせを高精度で行なうことので

きる基板の位置合わせ方法を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の基板の位置合わせ方法は、パルス光によって照射された基板の位置合わせマークからの反射光を受光する撮像手段の映像信号によって前記基板の位置ずれを検出する工程と、検出された前記位置ずれに基づいて前記基板を移動させる工程とからなる基板の位置合わせ方法において、前記撮像手段が前記パルス光の発光と同期して電子シャッターを開くことにより断続的な映像信号を発生し、メモリー手段によって前記映像信号を所定数記憶して加算することにより、前記位置合わせマークの位置を検出し、所定の基準位置と比較することによって、前記位置ずれを検出することを特徴とする。

【0014】映像信号に、撮像手段に対して相対的に移動することのない加算基準マークの映像信号を附加し、これによって加算時の誤差を補正するとよい。

【0015】

【作用】本発明の方法によれば、パルス光が照射されているときのみ、撮像手段が位置合わせマークの反射光を受光して映像信号を発生することにより、暗電流等のノイズの影響を受けることなく所定数の映像信号をメモリー回路に蓄積して、スペックルおよび照度むらのない位置合わせマークの画像を得る。

【0016】従って、基板の位置ずれが高精度で検出される。

【0017】

【実施例】本発明の実施例を図面に基いて説明する。

【0018】図1は、1実施例を示すブロック図であって、パルスレーザーを光源とする照明手段である照明系1から照射される照明光は、レチクル2、投影レンズ系3を経てウエハステージ4上の基板であるウエハ5を露光する。

【0019】ウエハステージ4は、駆動手段であるステージ駆動系6によって、紙面に垂直な平面内において互に直交する2軸（X軸、Y軸）のそれぞれに沿った方向に往復移動され、かつ前記平面に垂直に交わる1軸（Z軸）の回りに回転される。

【0020】レチクル2を保持するレチクルステージ2aもステージ駆動系6によってX軸Y軸のそれぞれに沿った方向に往復移動自在であり、かつZ軸の回りに回転自在である。

【0021】すなわち、ステージ駆動系6は、後述する主制御装置12によって、レチクルステージ2aおよびウエハステージ4の相対位置を調整する。

【0022】レチクル2およびウエハ4のそれぞれに設けられた位置合わせマークであるアライメントマークの位置関係を検出するアライメント検出系7は、照明光の波面を時間的に変化させてスペックルを抑制する機能を

備える照明系1による照明光の一部をアライメント用照明光として用いるもので、ミラー8の反射光からレチクル2のアライメントマークおよびウエハ5のアライメントマークを撮像手段であるCCDカメラ9によって検出する。

【0023】なお、実際の縮小投影露光装置においては、上記アライメント検出系7と同様の検出系が、投影レンズ系3の光軸に対して対称位置に設けられるが、図1においては省略した。

【0024】アライメント検出系7のCCDカメラ9からの映像信号は、コントロールユニット10を介して信号処理回路11に入力する。CCDカメラ9の電子シャッターは、照明系1のパルスレーザーの発光時を含んだ短い時間のみ開いて映像信号を発生させる。

【0025】信号処理回路11は、この得られた映像信号をメモリー回路11aに記憶し、メモリー手段であるメモリー回路11aは、複数の映像信号を加算してアライメントマークの画像を得る。

【0026】信号処理回路11は、この画像に基づいてウエハ5のアライメントマークとレチクル2のアライメントマークの重ね合わされた像のCCDカメラ9の受光面上での結像状態を検出し、その結像状態に応じたウエハ5とレチクル2のずれ量を表す信号を主制御装置12に出力する。

【0027】同期信号発生器13は検出系の同期信号およびレーザーへの同期信号を発生し、コントロールユニット10、信号処理回路11、主制御装置12、レーザーコントローラー14および駆動系6へその同期信号を与える。なお、同期信号発生器13は信号処理回路11または主制御装置12に含まれても構わない。

【0028】パルスレーザーが発光している時間は数十nsecであり、それ以外の時間に得られる画像は暗電流および迷光等のバックグラウンドノイズになってしまうため、パルスレーザーとCCDカメラの電子シャッターとを同期させて、レーザー照射時以外に蓄積された電荷は排除し、レーザー照射時のみに得られた映像信号をメモリー上で加算することによってスペックル・照度ムラがなくバックグラウンドノイズも少ないS/N比の良い画像を得ることができる。

【0029】第2図は、本実施例のタイムチャートである。

【0030】SHは電子シャッターのONのタイミング、LSはレーザー出力パルスである。電子シャッターがONしている時間中にレーザーが出力されるようにする。IMはCCDカメラ9からコントロールユニット10を通して出力される映像信号を取り込んだメモリーの内容を示したもので、取り込み時にメモリー自身との加算を行ないながらメモリー回路11aへの取り込みを行なう。このときに、オーバーフローしないようにメモリー内のデータのノーマライズも同時に行なう。

【0031】必要なパルス数の取り込みが終了したら得られた画像より計測を行ない、この計測結果に基づいてウエハステージ4もしくはレチクルステージ2aあるいは両方を移動しレチクル2とウエハ5のアライメントを行なう。

【0032】また、複数の画像メモリーを用いて本発明を実施することも可能である。

【0033】この場合、各フィールドの画像はメモリー1・2…へ順次取り込まれる。必要なパルス数の取り込みが終了したら各メモリーの画像を加算し、この加算して得られた画像より計測を行なう。この計測結果に基づいてレチクル2とウエハ5のアライメントを行なう。

【0034】これにより、レーザーのスペckル・干渉縞のない画像が得られ、しかも暗電流等によるバックグラウンドノイズの影響を受けずに、良好な計測精度を得ることが可能となる。

【0035】なお、本実施例では撮像手段をNTSC標準のCCDカメラとしたが、PAL等の他の規格のカメラでも良く、さらにこれらの規格標準のカメラではなく独自のタイミングで動作するカメラでも構わない。また、1次元ラインセンサ等の走査型位置検出素子でも良い。

【0036】次に第2実施例について説明する。

【0037】CCDカメラを使って画像処理を行なう場合、処理部で発生した同期信号CCDカメラ側を同期させるか、CCDカメラ側の同期信号に画像処理部の信号処理タイミングを合わせる。しかし、この場合同期を取るためにPLL等の引き込み手段を使用することになり、この引き込みのジッターのために、各映像信号はそれぞれ画素の何分の一かのズレを生じてしまう。従ってこのような構成の場合前述のように単純に映像信号の加算を行っただけではこのジッターの影響で高精度の画像を得ることができない。

【0038】このために、映像信号の視野内に加算基準マークを入れておき、加算する場合は画素基準でなくこの加算基準マークに対して計測を行ないその計測値に対し各映像信号のジッターに起因するズレを考慮して加算を行なう。

【0039】図3は、本実施例を示すブロック図であって、加算基準マーク15を光源16の照明光によって照射して、その反射光をCCDカメラ9に入射させる。光源16はDC点灯のLED等の安定したCW光源である。計測部は各取り込み画像ごとにメモリーをもつ構成が望ましい。なお加算基準マーク15および光源16を

用いる点以外は第1実施例と同じであるから図1と同一符号で表わし、説明は省略する。

【0040】図4は、本実施例による加算基準マークをもつ画像を示す。通常のNTSC標準のカメラの場合、垂直方向のジッターの影響よりも水平方向のジッターが問題となるので垂直方向にマークが入っている。加算基準マークは高精度の計測が必要となるために複数本のマークで構成した方が好ましい。また、よりマークピッチを細かくしCCD解像限界に近付けCCDとのモアレで位置計測を行なっても良い。

【0041】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0042】スペckルおよび照度むらのない画像によって基板の位置ずれを高精度で検出し、基準位置に対する位置合わせを高精度で行なうことができる。従って高精度の半導体露光焼付けが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例を示すブロック図である。

【図2】第1実施例のタイムチャートである。

【図3】第2実施例を示すブロック図である。

【図4】第2実施例による位置合わせマークの画像を示す図である。

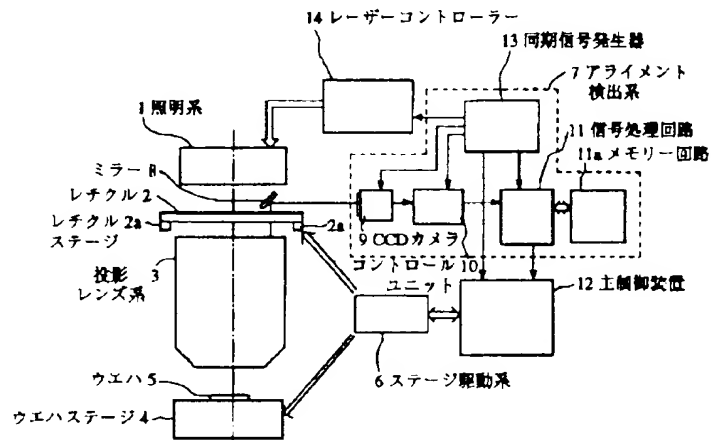
【図5】従来例のタイムチャートである。

【図6】他の従来例のタイムチャートである。

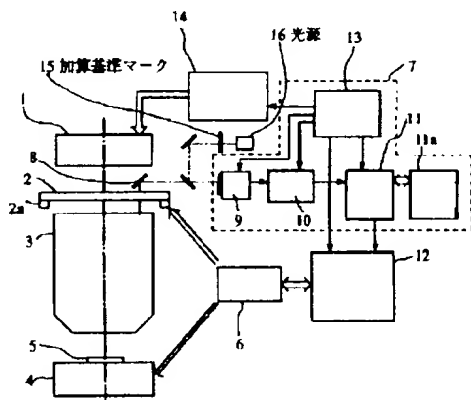
【符号の説明】

- 1 照明系
- 2 レチクル
- 2 a レチクルステージ
- 3 投影レンズ系
- 4 ウエハステージ
- 5 ウエハ
- 6 ステージ駆動系
- 7 アライメント検出系
- 8 ミラー
- 9 CCDカメラ
- 11 信号処理回路
- 11 a メモリー回路
- 12 主制御装置
- 13 同期信号発生器
- 14 レーザーコントローラ
- 15 加算基準マーク
- 16 光源

【図1】



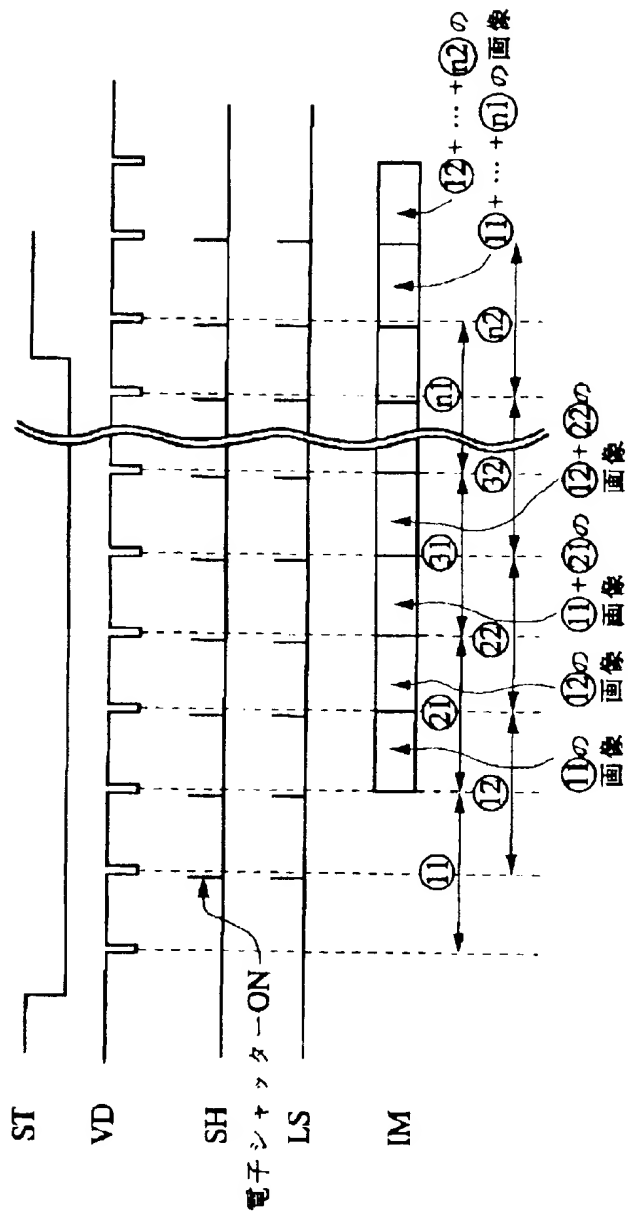
【図3】



【図4】



【図2】



【図6】



【図5】

